

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-4776

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>H 02 N 2/00  
B 06 B 1/08

識別記号

D 6821-5H  
A 6728-5H

庁内整理番号

④ 公開 平成4年(1992)1月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 磁歪素子駆動装置

⑰ 特 願 平2-107093

⑱ 出 願 平2(1990)4月23日

⑲ 発 明 者 上 村 勝 也 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 安 藤 紘 一 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 田 沼 二 郎 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号  
 ⑲ 代 理 人 弁理士 船橋 国則

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

磁歪素子駆動装置

## 2. 特許請求の範囲

供給された電気エネルギーに応じた磁界を発生させて磁歪素子に加える磁界発生用コイルと、

上記磁界発生用の電気エネルギーを上記磁界発生用コイルに供給する駆動回路部と、

上記磁界発生用コイルの温度を検出するための感温素子と、

上記感温素子によって検出された上記磁界発生用コイルの温度に基いて上記駆動回路部の動作を制御する電源制御部とを具備することを特徴とする磁歪素子駆動装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〈産業上の利用分野〉

本発明は磁歪素子駆動装置に係り、特に、電気的エネルギーを機械エネルギーに変換するアクチュエータとして磁歪素子を使用するようにしたものに用いて好適なものである。

## 〈従来の技術〉

磁界によって歪む性質を持つ磁歪素子が知られており、このような磁歪素子は例えば、電気的エネルギーを機械エネルギーに変換するアクチュエータとして利用されている。磁歪素子は、第2図の動作原理説明図に示すように、磁歪素子1の周囲に磁界発生用コイル2を直接巻装したり、又は、第3図の動作原理説明図に示すように、磁歪素子1で磁気回路を構成し、その磁気回路に磁界発生用コイル2を巻いた形で使用される。

いずれの場合も、コイル2に駆動電圧Eを印加して駆動電流Iを流すことによって磁界Hを発生させて磁歪素子1に加える。これによって、磁歪素子1はその長さLが $\Delta L$ だけ長くなり、この伸び量 $\Delta L$ を機械的な仕事に利用する。

第4図は、従来の駆動装置の一例を示す構成図で、コイル2に電気エネルギーを供給するためのスイッチング回路32は、制御部33から供給されるタイミング信号に応じて、DC電源31の電圧をスイッチングして、磁歪素子の周囲に巻いたコイル

2に印加する。コイル2に印加する電圧の波形は、第5図の波形図に示すように、方形波が使用されることが多く、この場合、コイル2に流れる電流波形は、第6図の波形図に示すようになる。

ここで、印加電圧をE、コイル抵抗をR、インダクタンスをLとすると、電圧を印加している間の電流値iは、過渡現象の理論により、

$$i = \frac{E}{R} (1 - e^{-\frac{R}{L}t}) \quad \dots\dots(1)$$

となる。

一方、磁歪素子の歪量 $\Delta L$ と磁界の強さHの関係は、第7図の特性図に示すようになり、磁界の強さHは、コイル電流iに比例する。すなわち、電流値iに応じた歪量 $\Delta L$ が得られる。

〈発明が解決しようとする課題〉

ところで、コイル2に連続して通電した場合、コイル2の温度が上昇してコイル抵抗Rは大きくなる。例えば温度 $T_0$ 、 $T_1$ のときのコイル抵抗をそれぞれ $R_0$ 、 $R_1$ とすると、 $T_0 < T_1$ の場合 $R_0 < R_1$ であるから、 $T_0$ 、 $T_1$ におけるコ

イル電流 $i_0$ 、 $i_1$ は、第8図の電流波形図に示すように、 $i_1 < i_0$ となる。

したがって前に説明したように、電流iの大きさに、磁歪素子1の歪量 $\Delta L$ は比例するから、従来の駆動装置で磁歪素子を駆動した場合には温度によって、歪量が変化してしまう不都合があった。このことは、磁歪素子をアクチュエータとして使用する際に、大きな問題となっていた。

本発明は上述の問題点に鑑み、磁歪素子の駆動時に磁界発生用コイルの温度が変動してもそれによって磁歪素子の歪量が変わらないようにすることを目的とする。

〈課題を解決するための手段〉

本発明の磁歪素子駆動装置は、供給された電気エネルギーに応じた磁界を発生させて磁歪素子に加える磁界発生用コイルと、上記磁界発生用の電気エネルギーを上記磁界発生用コイルに供給する駆動回路部と、上記磁界発生用コイルの温度を検出するための感温素子と、上記感温素子によって検出された上記磁界発生用コイルの温度に基いて

上記駆動回路部の動作を制御する電源制御部とを具備している。

〈作用〉

駆動時には磁界発生用コイルの温度を常に検出し、上記磁界発生用コイルに印加する電圧の大きさを上記検出した温度に基いて制御する。これにより、磁界発生用コイルの温度が変化することによって上記コイルの抵抗値が変化しても、この抵抗値の変化に合わせて印加電圧の大きさを変えることにより、コイル電流の大きさが変動しないように補償することができ、磁界発生用コイルの温度変動に起因して磁歪素子の歪量が変わらないようにすることができる。

〈実施例〉

第1図は本発明の一実施例を示す磁歪素子駆動装置のブロック図である。

磁歪素子1の周囲には、磁界発生用コイル2が巻かれ、コイル2の端子は駆動回路3に接続されている。駆動回路3は、電源31、スイッチング回路32、制御部33で構成される。以上の構成及び動

作は、従来例で説明したものと同一である。

一方コイル2に、近接してサーミスタ4が設けられ、このサーミスタ4で検出したコイル2の温度情報が電源制御部5に与えられる。電源制御部5は温度検出回路51と電圧調整回路52とで構成され、電源制御部5から出力される信号 $S_2$ により電源31の出力電圧の大きさが制御される。すなわち、サーミスタ4の抵抗値はコイル2の温度に応じて変化する。このサーミスタ4の抵抗値を温度検出回路51によって検出し、温度検出信号 $S_1$ を電圧調整回路52に出力する。そして、電圧調整回路52が与えられた温度検出信号 $S_1$ の大きさに基いて駆動回路部3の電源31から出力される電圧の大きさを増減する。

ここで、磁界発生用コイル2の温度 $T_0$ 、 $T_1$ におけるサーミスタ抵抗値をそれぞれ $R_{10}$ 、 $R_{11}$ 、コイル抵抗値を $R_0$ 、 $R_1$ とする。

$T_0 < T_1$ のとき、 $R_0 < R_1$ 、 $R_{10} > R_{11}$ であるから、サーミスタ抵抗値 $R_1$ が小さくなったら高い電源電圧を出力させるように電圧調整回

路52の動作を設定しておくようにする。

すなわち、コイル2の温度が低いときには、電源電圧を低くするとともに、コイル2の温度が高いときには、電源電圧を高くするように制御する。このように自動調整することにより、コイル2の温度が変化してもそれによって発生磁界が変化しないようにすることができ、温度特性が優れた電気エネルギー／機械エネルギー変換用アクチュエータが得られる。

#### （発明の効果）

本発明は上述したように、磁歪素子駆動用の磁界を発生させるコイルの温度を検出し、上記温度に応じて上記コイルに印加する電圧の大きさを制御するようにしたので、駆動時に上記コイルの温度が変化してコイル抵抗が変わっても、上記磁界発生用コイルに所定の大きさの駆動電流を常に供給して発生磁界が変化しないようにすることができる。したがって、磁界発生用コイルの温度変化によって磁歪素子の歪量が増加するのを有効に防止することができ、磁歪素子の温度特性を大幅に

向上させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例を示す磁歪素子駆動装置のブロック図、

第2図は、磁歪素子を動作させるための駆動装置の基本的な構成図、

第3図は、第2図と異なる例を示す磁歪素子駆動装置の基本的な構成図、

第4図は、従来の磁歪素子駆動装置の一例を示すブロック図、

第5図は、磁界発生用コイルに印加される電圧の一例を示す波形図、

第6図は、磁界発生用コイルに流れる電流の一例を示す波形図、

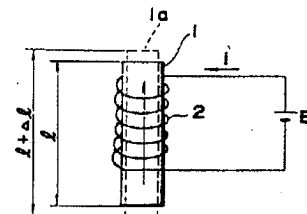
第7図は、磁界の強さと磁歪素子の歪量との関係を示す特性図、

第8図は、磁界発生用コイルの温度と駆動電流との関係を示す波形図である。

1…磁歪素子、 2…磁界発生用コイル、  
3…駆動回路部、 4…サーミスタ、

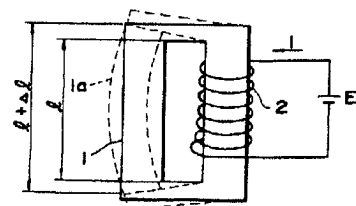
5…電源制御部、 51…温度検出回路、  
52…電圧調整回路、 31…D C電源、  
32…スイッチング回路、 33…制御部。

特許出願人 沖電気工業株式会社  
代理人 弁理士 船橋國則



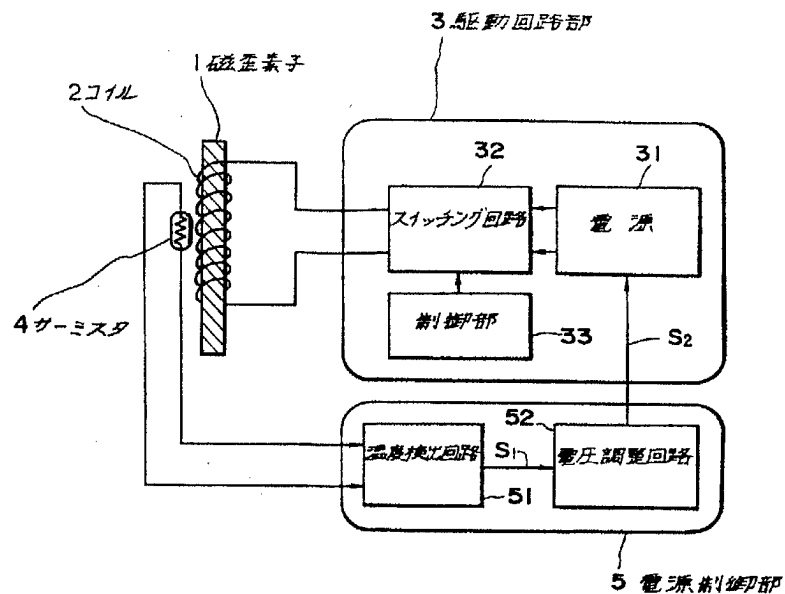
磁歪素子の動作説明図

第2図

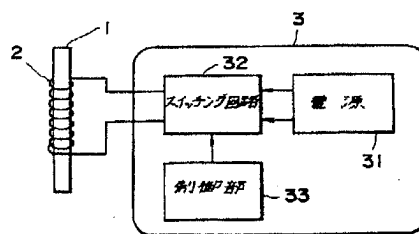


磁歪素子の動作説明図

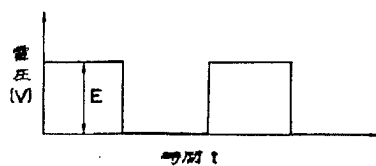
第3図



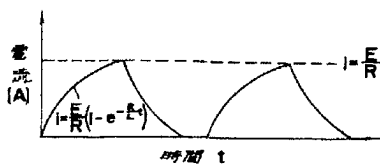
本実施例のブロック図  
第 1 図



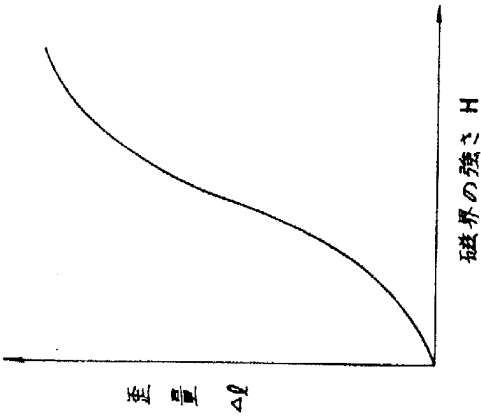
従来の駆動装置を示すブロック図  
第 4 図



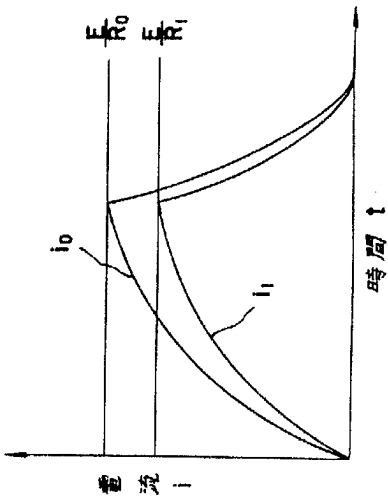
コイル印加電圧波形図  
第 5 図



コイル電流波形図  
第 6 図



第7図  
磁界の強さと磁量との関係を示す特性図



第8図  
駆動電流波形図

CLIPPEDIMAGE= JP404004776A

PAT-NO: JP404004776A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04004776 A

TITLE: DRIVING DEVICE FOR MAGNETOSTRICTIVE ELEMENT

PUBN-DATE: January 9, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KAMIMURA, KATSUYA

ANDO, KOICHI

TANUMA, JIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OKI ELECTRIC IND CO LTD

N/A

APPL-NO: JP02107093

APPL-DATE: April 23, 1990

INT-CL (IPC): H02N002/00;B06B001/08

US-CL-CURRENT: 310/26

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve temperature characteristic of a magnetostrictive element by detecting the temperature of a magnetic field generating coil, and controlling the amplitude of a voltage to be applied to the coil in response to the detected temperature.

CONSTITUTION: The temperature of a magnetic field generating coil 2 is always detected by a temperature sensitive element 4 at the time of driving, and the amplitude of the voltage applied to the coil 2 is controlled based on the detected temperature. Accordingly, even if the temperature of the coil is varied to cause the resistance value of the coil 2 to be varied, it is possible to compensate so that the coil current does not fluctuate by altering the applied voltage in response to the variation in the resistance value, thereby eliminating the distortion amount of a magnetostrictive element due to the temperature fluctuation of the coil 2.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio